

PAT-NO: JP405091681A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05091681 A

TITLE: SOLAR CELL POWER SUPPLY

PUBN-DATE: April 9, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKEHARA, NOBUYOSHI

INT-CL (IPC): H02J007/35, H01L031/04

US-CL-CURRENT: 136/206

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a highly reliable solar cell power supply in which failure due to moisture is drastically suppressed.

CONSTITUTION: The solar cell power supply comprises a solar cell module 11 generating electromotive force optically, a humidity detecting means 12 producing a signal when a predetermined humidity is reached, a light quantity detecting means 13 producing a signal when the quantity of incident light to the solar cell module 11 drops below a predetermined level, and means 14 for short-circuiting the output terminals of the solar cell module when both the humidity detecting means 12 and the light quantity detecting means 13 are producing outputs.

COPYRIGHT: (C) 1993, JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1993-156894

DERWENT-WEEK: 199319

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Power supply unit with solar battery  
module - has switch  
battery module when  
moisture detector and  
detector NoAbstract  
for making short circuit across solar  
signals are output from both over-  
incident light intensity drop

PRIORITY-DATA: 1991JP-0272094 (September 24, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 05091681 A		April 9, 1993	N/A
010	H02J 007/35		

INT-CL (IPC): H01L031/04, H02J007/35

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05091681A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-91681

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 7/35		G 9060-5 G		
H 0 1 L 31/04		7376-4M	H 0 1 L 31/04	K

審査請求 未請求 請求項の数3(全10頁)

(21)出願番号 特願平3-272094

(22)出願日 平成3年(1991)9月24日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 竹原 信善

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

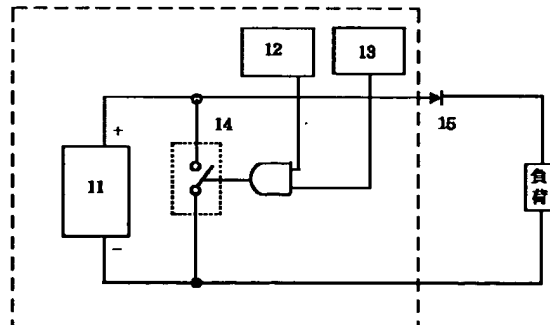
(74)代理人 弁理士 福森 久夫

(54)【発明の名称】 太陽電池電源装置

(57)【要約】

【目的】 透湿による故障が圧倒的に少ない高信頼性の太陽電池電源装置を提供することを目的としている。

【構成】 光によって起電力を発生する太陽電池モジュール11、ある一定の湿度に達したとき信号を出力する湿度検出手段12、太陽電池モジュール11に入射する光量が一定値以下となったとき信号を出力する光量検出手段13、上記湿度検出手段12及び光量検出手段13の出力が共に出力されているとき太陽電池モジュールの出力端子を短絡する事のできる短絡手段14を有することを特徴とする。



11 太陽電池モジュール  
12 湿度検出手段  
13 光量検出手段  
14 短絡手段  
15 逆流防止ダイオード

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光によって起電力を発生する太陽電池モジュール、ある一定の湿度に達したとき信号を出力する湿度検出手段、太陽電池モジュールに入射する光量が一定値以下となったとき信号を出力する光量検出手段、上記湿度検出手段及び光量検出手段の出力が共に出力されているとき太陽電池モジュールの出力端子間を短絡する事のできる短絡手段を有することを特徴とする太陽電池電源装置。

【請求項2】 前記ある一定の湿度は70～90%RHである請求項1記載の太陽電池電源装置。

【請求項3】 前記光量の一定値は10mW/cm<sup>2</sup>である請求項1記載の太陽電池電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は太陽電池をもちいた電源装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、地球環境に対する関心が高まり、クリーンエネルギーの一つとしての太陽電池に大きな期待が寄せられている。過去十数年の研究と量産効果によって、太陽電池のコストはWあたり700円程度まで低下しており、ディーゼル発電機と比肩できるまでになっている。しかしながら、既存の商用電源のコストから比べると、まだ数倍の開きがあり、本格的な普及に向けてさらなるコストダウンが求められている。

【0003】上記コストダウンのターゲットとして、モジュール化工程のコストダウンが掲げられている。電気学会編「太陽電池ハンドブック」によれば、現在の多くの太陽電池製造業者が図2に示すスーパーストレートモジュール（以後、ガラスモジュールと記す）を製造している。このタイプのモジュールは表面がガラスであるため、堅牢で耐環境性にも優れているが、量産性が低く、重く、高価であるという弱点を抱えている。

【0004】そこで、より安価なモジュール生産を可能とするため、図3のような全樹脂製のモジュールが検討され、実用化されてきている。この全樹脂製モジュールはコーティング等の簡易な方法を用いて製造可能なため、量産性が高く、薄く、軽く、安価にモジュールを製造できる。とりわけ、長尺のアモルファスシリコン太陽電池を用いたときの生産性は抜群で、安価な太陽電池モジュールの切り札とも考えられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、全樹脂製モジュールは耐環境性、特に透湿に対してガラスモジュールよりも劣っている。低コストを追求するためには、被覆樹脂の厚さを薄くする事になり、さらに耐環境性を弱めてしまうという問題がある。このようなモジュールを用いて、太陽電池電源装置を構成すると、使用時に湿度によって正負極間の漏れ電流が増加し、電圧の異

常低下を引き起こす事がある。この事情は、ガラスモジュールについても同様で、雪などによってガラス表面にひびが入ってしまった場合、ひびから浸入した水分によって、全樹脂製モジュールと同様に出力電圧の異常低下をきたす場合がある。

【0006】本発明は、上記問題点に鑑み為されたもので、透湿による故障が圧倒的に少ない高信頼性の太陽電池電源装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、光によって起電力を発生する太陽電池モジュール、ある一定の湿度に達したとき信号を出力する湿度検出手段、太陽電池モジュールに入射する光量が一定値以下となったとき信号を出力する光量検出手段、上記湿度検出手段及び光量検出手段の出力が共に出力されているとき太陽電池モジュールの出力端子間を短絡する事のできる短絡手段を有することを特徴とする太陽電池電源装置によって達成される。

## 【0008】

【作用】以下、本発明の作用をその詳細な構成とともに図1に基づいて説明する。

【0009】光が照射される事によって、太陽電池モジュール11に起電力が発生する。湿度が高くないときには、湿度検出手段12の出力は出力されないで、短絡手段14に対してゲート信号が入力されず、モジュールに発生した起電力は、逆流防止ダイオード15を通じて負荷に供給される。

【0010】また、光強度が強いときには、光量検出手段13の出力が出力されないで、上記同様に短絡手段14が動作せず、太陽電池モジュール11の出力が負荷に供給される。光強度が弱く、かつ湿度が高いときに湿度検出手段12及び光量検出手段13の出力が共に出力され、その出力は短絡手段14に対してゲート信号として入力され、短絡手段14が太陽電池モジュール11の端子間を短絡する。この様子を図4に示す。縦軸は光強度、横軸は相対湿度を表しており、斜線部分で太陽電池モジュール出力が短絡される。光量検出手段、および湿度検出手段のしきい値は、負荷の要求に応じて任意に決める事ができる。即ち、太陽光による発電出力をぎりぎりまで使うようなシステムならば、光量のしきい値を低く押さえないければならないし、灌漑ポンプシステムのように或一定の光量が無いと動作しないようなシステムならば、光量のしきい値を高く取る事ができる。概ね湿度で、70～90%RHを選べば良く、光量のしきい値としては、太陽電池セル温度と気温の差が10℃以下となる光量を選ぶ事が望ましい。モジュール構成により多少異なるが、概ね、この光量は10mW/cm<sup>2</sup>以下である。このような光量のしきい値をとりうるのは、発明者の鋭意研究の成果によるものであり、セル温度が環境の気温よりも高い時には、湿度の浸入によるセルの劣化

が殆ど起きない事に基づいている。

【0011】図5にこれに係るデータを示す。縦軸は、太陽電池モジュールのシャント抵抗値(単位 $\Omega \cdot \text{cm}^2$ )、横軸は光の照射時間を表しており、環境の温湿度は、65℃、85%RHである。図5で点線は光の強度が5mW/cm<sup>2</sup>の時であり、実線は、光の強度が100mW/cm<sup>2</sup>の時を示している。太陽電池モジュールの出力端子は開放とした。光強度が弱い時、太陽電池モジュールのシャント抵抗は数十時間で激減しているが、強光下ではシャント抵抗は減少しない。即ち、強光下では、セルの温度が環境温度よりも高くなり、劣化が起きない事を示している。また、水分がモジュール内に浸入しても、モジュール出力を短絡して太陽電池に電圧が印加されないようにすれば劣化が防げるという事実もまた、発明者の鋭意研究の結果、独自に発見されたものである。これに係るデータを図6に示す。縦軸は、太陽電池モジュールのシャント抵抗値(単位 $\Omega \cdot \text{cm}^2$ )、横軸は光の照射時間を表しており、環境の温湿度は、65℃、85%RHである。図6で点線は太陽電池出力端子を開放とした場合を示しており、実線は太陽電池出力端子を短絡した場合を示している。照射光の強度は3mW/cm<sup>2</sup>である。開放の場合、太陽電池モジュールのシャント抵抗は数十時間で激減しているが、出力端子を短絡しているとシャント抵抗は減少しない。即ち、水分が或程度浸入しても、出力端子を短絡し電圧が出ない様にしておけば、劣化が起きない事を示している。本発明は、発明者の鋭意研究の結果発見された上記事実を巧みに利用する事によってはじめてなしたものである。

【0012】本発明に用いられる太陽電池モジュール11としては、アモルファスシリコン、単結晶シリコン、多結晶シリコン、化合物半導体等の光電変換層を有する素子を組み合わせ、EVA(エチレンビニルアセテート)等の耐候性樹脂を用いて封入したモジュールが使用できる。湿度検出手段12としては、高分子の吸水による抵抗変化を利用したもの等がある。光量検出手段13としては、例えば、CdSの抵抗変化を利用したもの、フォトダイオードの光起電流を利用したものがあり、時分割によって測定した太陽電池モジュール11の短絡電流を利用する事もできる。短絡手段14としては、トランジスタ、MOSFET、GTO、メカニカルリレー等が用いられる。短絡電流の規模に応じて、適切な容量の素子を選ぶ事が肝要である。

【0013】

【実施例】(実施例1)高周波プラズマCVD法により、ステンレス基板上にアモルファスシリコン光電変換層を2層被着し、さらにITOよりなる透明導電膜を積層し、導電性ペーストにより集電電極を形成してタンデム型アモルファスシリコン太陽電池素子を得た。

【0014】これを、厚み0.5mmのEVA樹脂で挟

み込み、熱融着して太陽電池モジュールを図3に示すごとく作った。該太陽電池モジュールの開放電圧は、1.7V、短絡電流は0.44A、変換効率は6.0%であった。湿度検出手段として、高分子湿度検出素子を備えたデジタル湿度計から出力を取り出せるようにした。光量検出手段として、フォトダイオードを用いたデジタル照度計から出力を取り出せるようにした。短絡手段として、トランジスタ(最大コレクタ電流0.5A)を用い、トランジスタのベース電極に上記検出手段の出力の論理積を入力した。湿度検出手段及び光量検出手段に対するしきい値は、DIPスイッチで与えられるように図7に示すごとく構成した。

【0015】しきい値を湿度85%RH、光量10mW/cm<sup>2</sup>としたときの電源装置の出力電圧を図8に示す。85%RH以上の湿度かつ光量10mW/cm<sup>2</sup>以下の時に出力が短絡され、0Vになっている事が分かる。この電源装置を500時間、温度65℃、湿度85%RH、光強度10mW/cm<sup>2</sup>なる環境に置き、その前後でシャント抵抗の劣化を調べたが、まったくシャント抵抗の減少はなかった。

【0016】(実施例2)実施例1と同様のアモルファス太陽電池モジュールを用い、湿度検出手段としても実施例1と同じものを使用した。光強度検出手段としてCdSを検出器にもちいたアナログ照度計を用いた。光強度検出手段のしきい値設定には、アナログコンパレータと可変抵抗を用いた。短絡手段としては、メカニカルリレーを用いた。これを図9に示す。本実施例では、湿度のしきい値を0%とした。こうすると、湿度検出手段の出力は常に出力されるから、光量が低いという条件だけで太陽電池モジュールが短絡される。言い替えるなら、湿度検出手段が無くとも、本発明の目的であるところの湿度の浸入によって故障しない電源装置が構成され得る。ただし、湿度検出手段を用いないために、本来出力しても良い低湿度、弱光の状態でも出力が出なくなるという不利益を被る事になる。実施例2の動作を図10に示す。湿度85%RHなるしきい値を設定した場合と比べ、斜線部分での出力が得られなくなる。

【0017】(実施例3)単結晶のバッテリー充電用太陽電池モジュール(樹脂封止、出力電圧12V、出力電流0.2A)を用い、湿度検出手段として湿度に対応して抵抗値の変わる感湿素子、時分割によるモジュールの短絡電流を利用し、短絡手段としてはリレーを使用した。時分割で短絡電流を測定するために、短絡リレーに対して、タイマ出力を入力し、5分間に一回、1秒で短絡電流を測定する事にした。測定結果は、光量出力として、D型FFに記憶される。さらに電源装置の出力を逆流防止ダイオードを通じてバッテリーに接続した。この様子を図11に示す。バッテリー接続の場合は、短絡時に過大な逆電流が流れ込む事を防止するために、逆流防止ダイオードが必須である。この実施例の動作タイミン

5

グチャートを図12に示した。横軸は時間であり、時間と共に湿度検出出力、光量検出(D型FF)出力、タイマ出力、短絡ゲート出力、モジュール出力電圧を示している。この実施例では、強光時においても太陽電池モジュールを強制的に短絡するため、リレーの電流容量を充分大きく取らなければならない。

【0018】

【発明の効果】上述してきたように本発明に係る太陽電池電源装置は、光によって起電力を発生する太陽電池モジュール、ある一定の湿度に達したとき信号を出力する湿度検出手段、太陽電池モジュールに入射する光量が一定値以下となったとき信号を出力する光量検出手段、上記湿度検出手段及び光量検出手段の出力が共に出力されているとき太陽電池モジュールの出力端子を短絡する事のできる短絡手段からなっているために、光量が一定値以下かつ湿度が一定値以上の時、モジュールの出力電圧を0とする事ができ、太陽電池モジュールが故障するのを防ぐ事ができる。

【0019】すなわち、(1)東南アジアのような高温地域で使用しても、故障しない高信頼性の太陽電池電源装置を提供できる、(2)安価な全樹脂製モジュールを使用しても、耐環境性(特に湿度に対して)を損なわずに太陽電池電源装置を構成できる、(3)全樹脂製モジュールを安全に使用できるために、結果的に安価な太陽電池電源装置を提供できる、(4)光量及び湿度のしきい値をアプリケーションシステムに合わせて任意に変更できるため、様々な環境に対して最適化の可能な太陽電池電源装置を構成できる、といった効果がある。

【0020】このように、本発明を用いれば、これまでにない新規で安価かつ高信頼性の太陽電池電源装置を提

10

20

30

6

供できるため、本発明の工業的利用価値は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる太陽電池装置の構成図である。

【図2】スーパーストレート型太陽電池モジュールの横断面図である。

【図3】全樹脂製モジュールの横断面図である。

【図4】本発明の電源装置の動作領域を示す図表である。

【図5】本発明の基本原理にかかるデータである。

【図6】本発明の基本原理にかかるデータである。

【図7】本発明の一実施例およびその動作領域図である。

【図8】本発明の一実施例およびその動作領域図である。

【図9】本発明の他の実施例およびその動作領域図である。

【図10】本発明の他の実施例およびその動作領域図である。

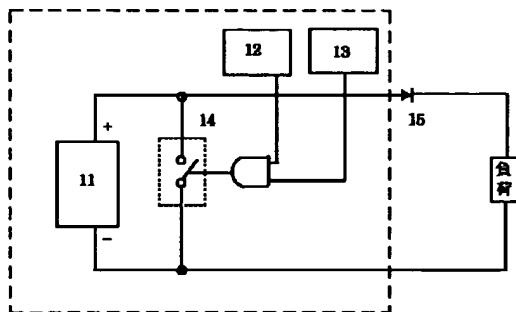
【図11】本発明のさらに他の実施例およびその動作タイミングチャートである。

【図12】本発明のさらに他の実施例およびその動作タイミングチャートである。

【符号の説明】

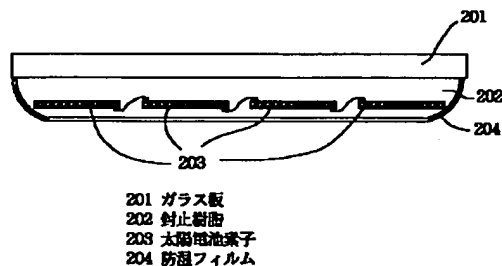
- 11 太陽電池モジュール、
- 12 湿度検出手段、
- 13 光量検出手段、
- 14 短絡手段、
- 15 逆流防止ダイオード。

【図1】



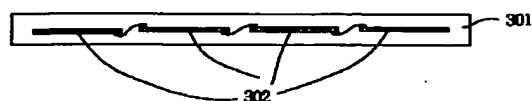
- 11 太陽電池モジュール
- 12 湿度検出手段
- 13 光量検出手段
- 14 短絡手段
- 15 逆流防止ダイオード

【図2】



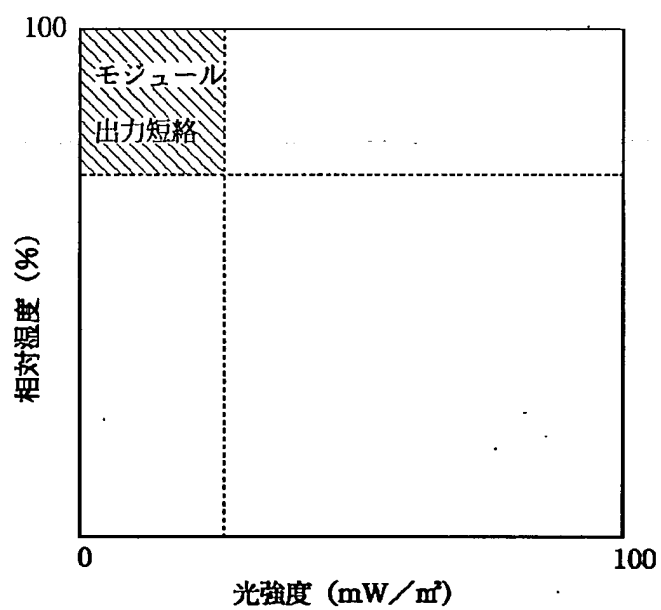
- 201 ガラス板
- 202 封止樹脂
- 203 太陽電池素子
- 204 防湿フィルム

【図3】

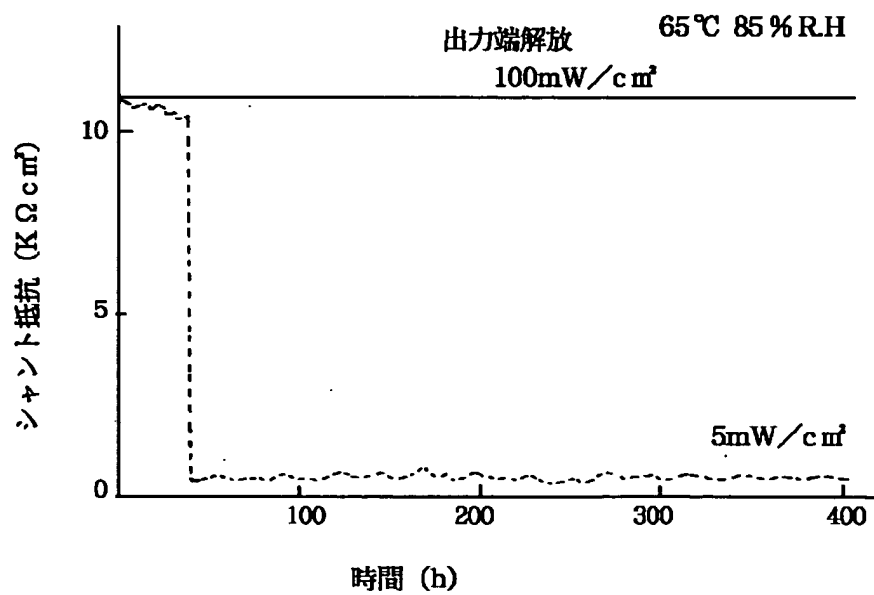


- 301 封止樹脂
- 302 太陽電池素子

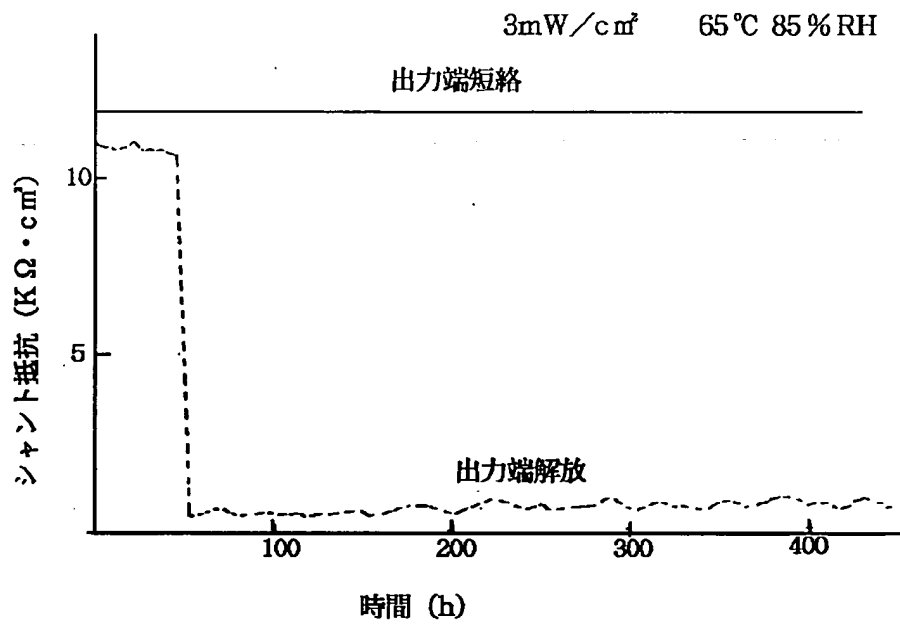
【図4】



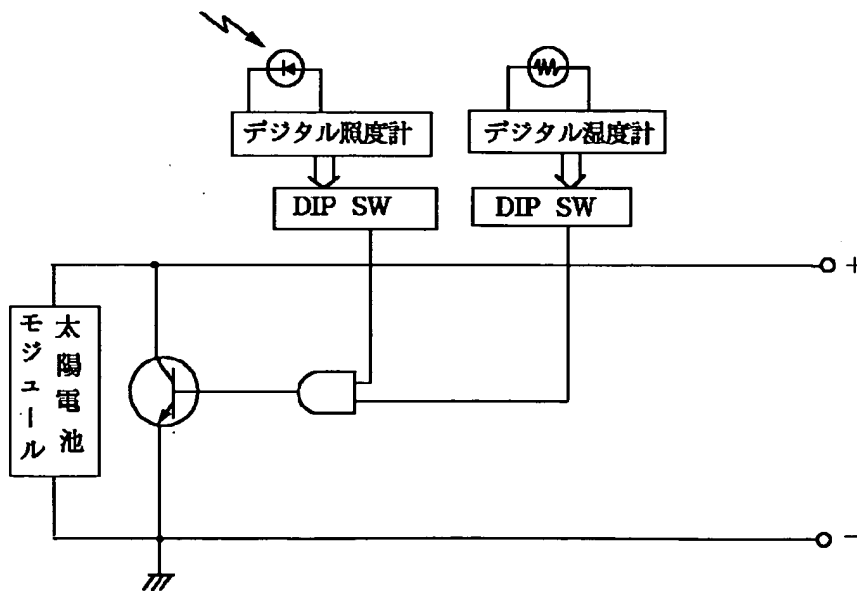
【図5】



【図6】

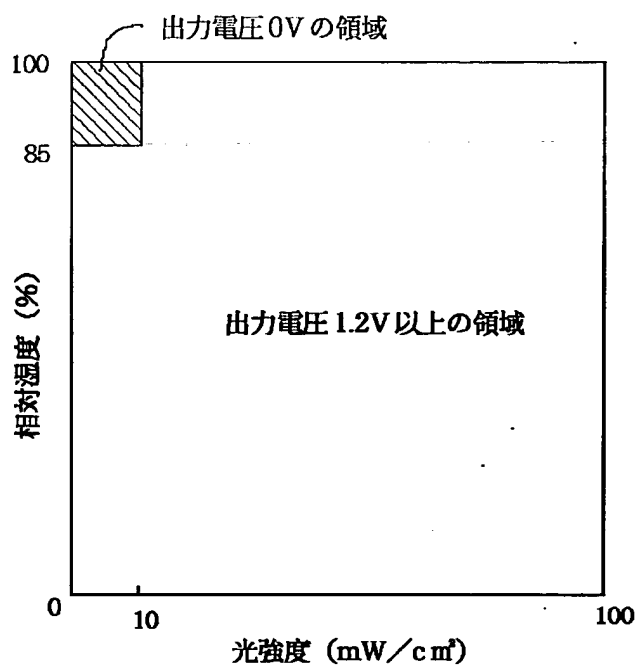


【图7】

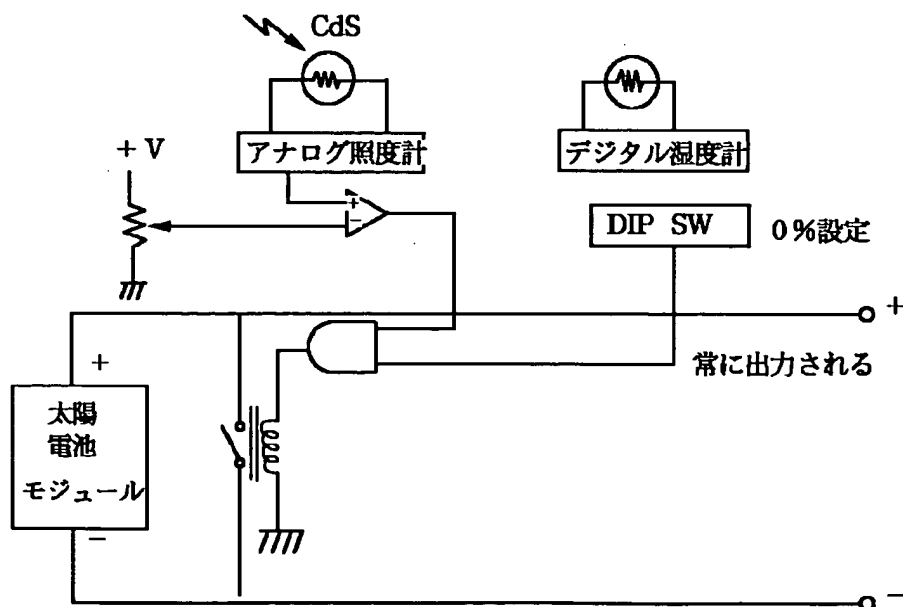




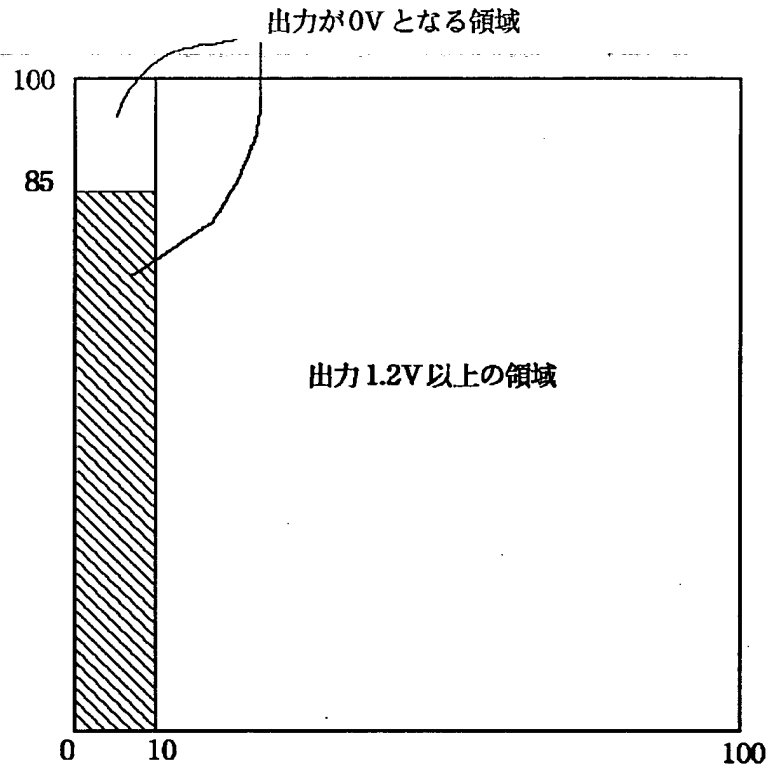
【図8】



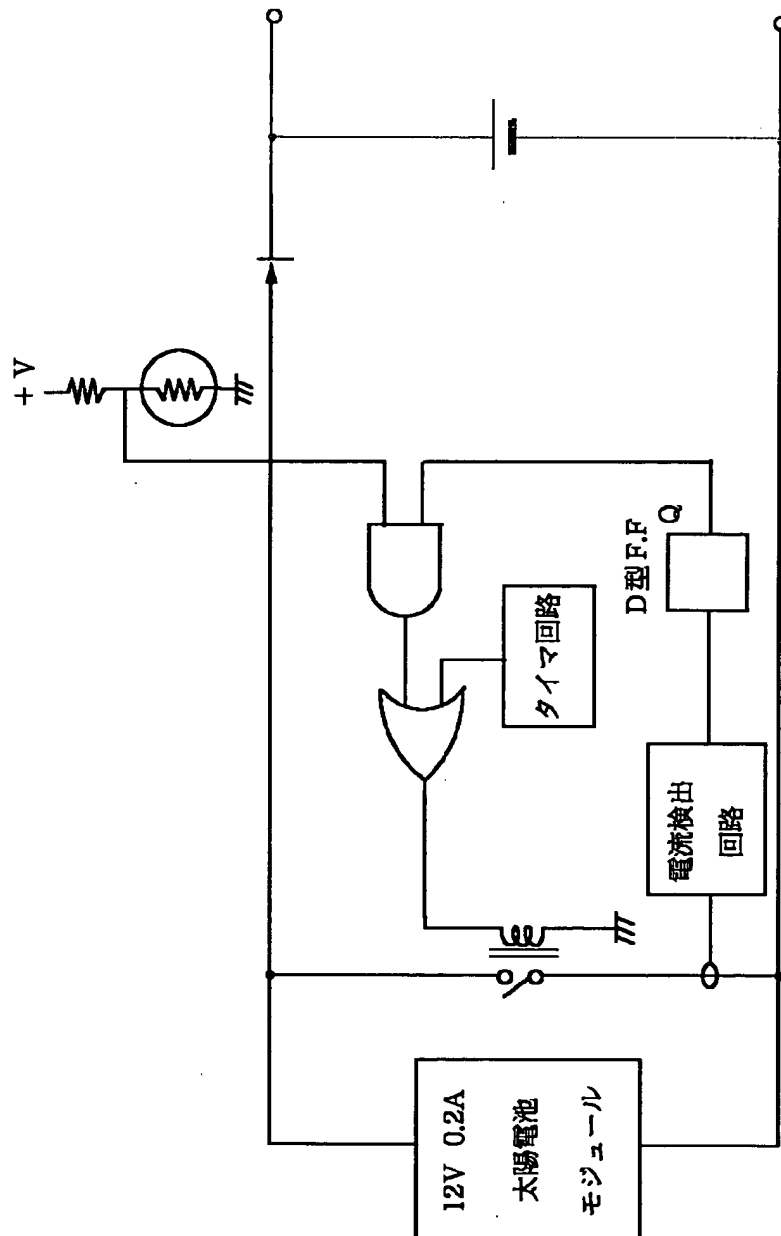
【図9】



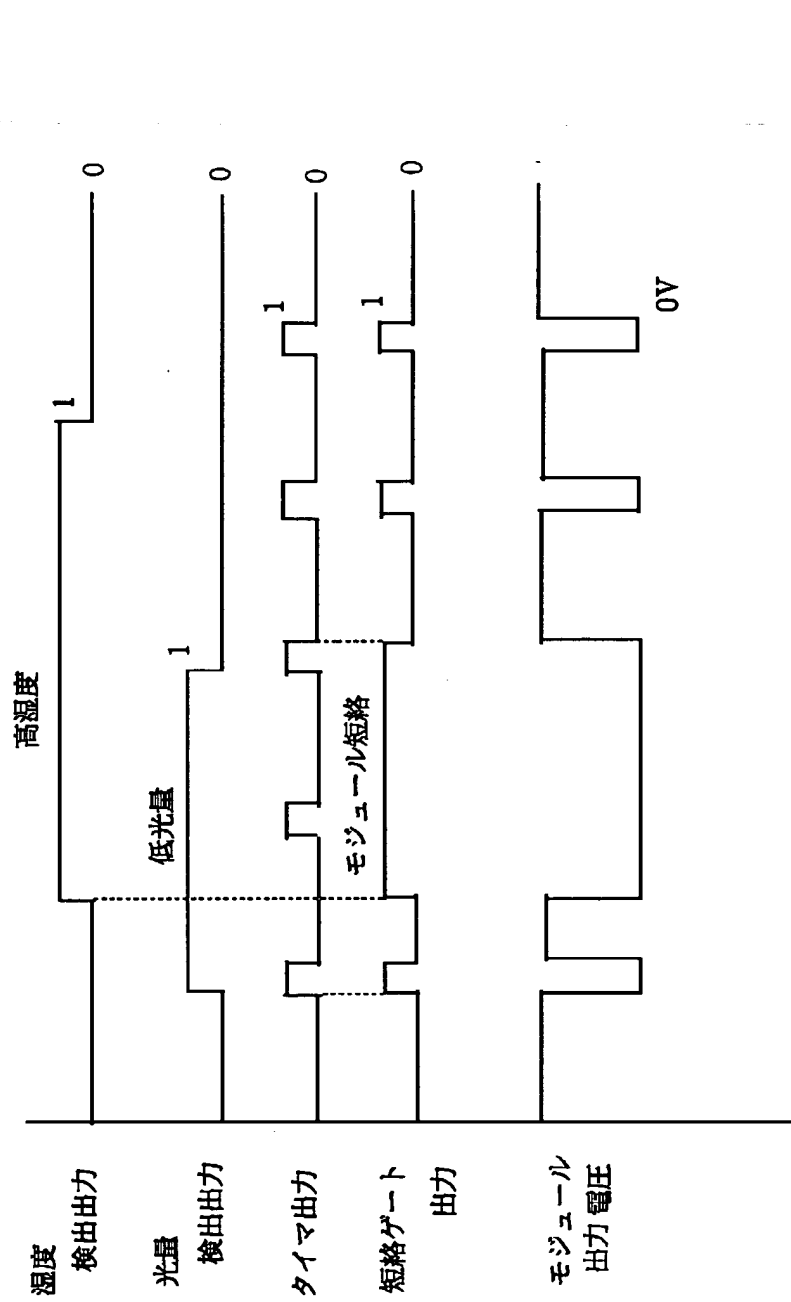
【図10】



【图 1 1】



【図12】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The solar-battery power unit characterized by to have the short-circuiting means which can short-circuit between the output terminals of a solar cell module when both the outputs of a quantity of light detection means output a signal when the quantity of light which carries out incidence to a humidity detection means output a signal when the solar cell module which generates electromotive force by light, and a certain fixed humidity are reached, and a solar cell module becomes below constant value, the above-mentioned humidity detection means, and a quantity of light detection means are outputted.

[Claim 2] Said a certain fixed humidity is a solar-battery power unit according to claim 1 which is 70 - 90%RH.

[Claim 3] The constant value of said quantity of light is a solar-battery power unit according to claim 1 which is 10 mW/cm<sup>2</sup>.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the power unit which was with the solar battery.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the interest about earth environment increases and it has a great hope for the solar battery as one of the clean energy. It will have become, by the time the cost of a solar battery is falling to about 700 yen per W and it can equal a Diesel engine generator by the research and the volume efficiency for the past about ten years. however, the ratio from the cost of the existing source power supply -- there is still a several times as many aperture as this with BE \*\*, and the further cost cut is called for towards full-scale spread.

[0003] The cost cut of a modularization process is lifted as a target of the above-mentioned cost cut. According to the edited by Institute of Electrical Engineers of Japan "a solar-battery handbook", the solar-battery manufacturer of the present many is manufacturing the super straight module (it is henceforth described as a glass module) shown in drawing 2 . Although this type of module is strong and excellent also in the resistance to environment since a front face is glass, mass-production nature is low and is holding the weak spot of being heavy and expensive.

[0004] Then, in order to make cheaper modular production possible, a module of all the products made of resin like drawing 3 has been examined and put in practical use. Using simple approaches, such as coating, since it can manufacture, all these modules made of resin have high mass-production nature, and a module can be manufactured thinly, lightly, and cheaply. It is preeminent for the productivity when using a long amorphous-silicon solar cell, and it is especially considered to be also the trump card of a cheap solar cell module.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, all the modules made of resin are inferior to the glass module to a resistance to environment, especially moisture permeation. In order to pursue low cost, thickness of covering resin will be made thin and there is a problem of weakening a resistance to environment further. When a solar-battery power unit is constituted using such a module, at the time of use, with humidity, the leakage current between forward negative electrodes increases, and the abnormality fall of an electrical potential difference may be caused. This situation is the same also about a glass module, and when cracked on a glass front face by hail etc., it may cause the abnormality fall of output voltage like all the modules made of resin with the moisture which permeated from the check.

[0006] In view of the above-mentioned trouble, it succeeded in this invention, and it aims at failure by moisture permeation offering the solar-battery power unit of little high-reliability overwhelmingly.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose is attained by the solar-battery power unit characterized by to have the short-circuiting means which can short-circuit between the output terminals of a solar cell module when both the outputs of a quantity of light detection means output a signal when the quantity of light which carries out incidence to a humidity detection means output a

signal when the solar cell module which generates electromotive force by light, and a certain fixed humidity reach, and a solar cell module becomes below constant value, the above-mentioned humidity detection means, and a quantity of light detection means are outputted.

[0008]

[Function] Hereafter, an operation of this invention is explained based on drawing 1 with the detailed configuration.

[0009] By irradiating light, electromotive force occurs in a solar cell module 11. Since the output of the humidity detection means 12 is not outputted when not humid, the electromotive force which a gate signal was not inputted to the short-circuiting means 14, but was generated to the module is supplied to a load through the antisuckback diode 15.

[0010] Moreover, since the output of the quantity of light detection means 13 is not outputted when optical reinforcement is strong, a short-circuiting means 14 does not operate like the above, but the output of a solar cell module 11 is supplied to a load. time [ when optical reinforcement is weak ] it is humid -- the humidity detection means 12 -- and it is alike and both the outputs of the quantity of light detection means 13 are outputted, the output is inputted as a gate signal to a short-circuiting means 14, and a short-circuiting means 14 short-circuits between the terminals of a solar cell module 11. This situation is shown in drawing 4 . An axis of ordinate expresses optical reinforcement, the axis of abscissa expresses relative humidity, and a solar cell module output connects too hastily in a shadow area. The threshold of a quantity of light detection means and a humidity detection means can be decided to be arbitration according to the demand of a load. namely, -- if it is the system which is used until last-minute about the generation-of-electrical-energy output by sunlight -- the threshold of the quantity of light -- low -- it must press down -- an irrigation-pump system -- like -- \*\* -- if it is the system which does not operate when there is no fixed quantity of light, the high threshold of the quantity of light can be taken. As a threshold of the quantity of light, it is [ that what is necessary is just to choose RH 70 to 90% at humidity ] desirable to choose the quantity of light from which the difference of photovoltaic cell temperature and atmospheric temperature becomes 10 degrees C or less in general. Although it changes somewhat with configurations of module, this quantity of light is two or less 10 mW/cm in general. It is based on the result of wholeheartedly research to an artificer that the threshold of such the quantity of light can be taken, and when cel temperature is higher than environmental atmospheric temperature, it is based on degradation of the cel by permeation of humidity hardly breaking out.

[0011] The data applied to drawing 5 at this are shown. An axis of ordinate expresses the shunt resistance (unit  $\Omega\text{-cm}^2$ ) of a solar cell module, the axis of abscissa expresses the irradiation time of light, and environmental temperature and humidity are 65 degrees C and 85%RH. A dotted line is a time of luminous intensity being 5 mW/cm<sup>2</sup> in drawing 5 , and the continuous line shows the time of luminous intensity being 100 mW/cm<sup>2</sup>. The output terminal of a solar cell module was taken as disconnection. Although shunt resistance of a solar cell module is decreasing sharply in dozens of hours when optical reinforcement is weak, shunt resistance does not decrease under strong light. That is, under strong light, the temperature of a cel becomes higher than environmental temperature, and it is shown that degradation does not break out. Moreover, if a module output is short-circuited and an electrical potential difference is made not to be impressed to a solar battery even if moisture permeates into a module, the fact that degradation can be prevented will also be uniquely discovered as a result of wholeheartedly research of an artificer. The data concerning this are shown in drawing 6 . An axis of ordinate expresses the shunt resistance (unit  $\Omega\text{-cm}^2$ ) of a solar cell module, the axis of abscissa expresses the irradiation time of light, and environmental temperature and humidity are 65 degrees C and 85%RH. The dotted line shows the case where a solar-battery output terminal is considered as disconnection, by drawing 6 , and the continuous line shows the case where a solar-battery output terminal is short-circuited. Exposure luminous intensity is 3 mW/cm<sup>2</sup>. In disconnection, shunt resistance of a solar cell module is decreasing sharply in dozens of hours, but if the output terminal is short-circuited, shunt resistance will not decrease. That is, if an output terminal is short-circuited and it is made for an electrical potential difference not to come out even if moisture carries out \*\* grade

permeation, it is shown that degradation does not break out. This invention will not be able to be made without using skillfully the above-mentioned fact discovered as a result of wholeheartedly research of an artificer.

[0012] As a solar cell module 11 used for this invention, the component which has photo-electric-conversion layers, such as an amorphous silicon, single crystal silicon, polycrystalline silicon, and a compound semiconductor, is combined, and the module enclosed using weatherproof resin, such as EVA (ethylene vinyl acetate), can be used. There are some which used the resistance change by water absorption of a macromolecule as a humidity detection means 12. As a quantity of light detection means 13, there are a thing using resistance change of CdS and a thing using the optical electromotive style of a photodiode, and the short-circuit current of the solar cell module 11 measured by time sharing can also be used, for example. A transistor, MOSFET and GTO, a mechanical relay, etc. are used as a short-circuiting means 14. It is important to choose the component of a suitable capacity according to the scale of a short-circuit current.

[0013]

[Example] (Example 1) By the RF plasma-CVD method, two-layer covering of the amorphous silicon photo-electric-conversion layer was carried out on the stainless steel substrate, the laminating of the transparence electric conduction film which consists of ITO further was carried out, the current collection electrode was formed with a conductive paste, and the tandem-die amorphous silicon solar battery element was obtained.

[0014] It made, as thermal melting arrival of this was put and carried out by EVA resin with a thickness of 0.5mm and a solar cell module was shown in drawing 3. The open circuit voltage of this solar cell module was [ 0.44A and the conversion efficiency of 1.7V and a short-circuit current ] 6.0%. It enabled it to take out an output from the digital hygrometer equipped with the giant-molecule humidity sensing element as a humidity detection means. It enabled it to take out an output from the digital illuminometer using the photodiode as a quantity of light detection means. The AND of the output of the above-mentioned detection means was inputted into the \*\* -SU electrode of a transistor, using a transistor (maximum collector current 0.5A) as a short-circuiting means. The threshold to a humidity detection means and a quantity of light detection means was constituted as it indicated drawing 7 R> 7 that it is given with a DIP switch.

[0015] The output voltage of the power unit when making a threshold into 85% of humidity RH and quantity of light 10 mW/cm<sup>2</sup> is shown in drawing 8. An output connects too hastily at the time of the humidity more than 85%RH, and two or less quantity of light 10 mW/cm<sup>2</sup>, and it turns out that it is 0V. Although this power unit was put on the temperature of 65 degrees C, 85% of humidity RH, and the environment that becomes optical on-the-strength 10 mW/cm<sup>2</sup> for 500 hours and degradation of shunt resistance was investigated before and behind that, there was no reduction of shunt resistance.

[0016] (Example 2) The thing same also as a humidity detection means as an example 1 was used using the same amorphous solar cell module as an example 1. The analog illuminometer which had CdS in the detector as an optical on-the-strength detection means, and was was used. Analog KOMBARETA and variable resistance were used for the threshold setup of an optical on-the-strength detection means. The mechanical relay was used as a short-circuiting means. This is shown in drawing 9. The threshold of humidity was made into 0% in this example. If it carries out like this, since the output of a humidity detection means is always outputted, a solar cell module will short-circuit it only on the conditions that the quantity of light is low. if it puts in another way, there will be no humidity detection means -- \*\* -- the power unit which does not break down by permeation of the humidity which is the purpose of this invention may be constituted. However, in order not to use a humidity detection means, the disadvantageous profit of an output stopping coming out also in the state of [ of weak light ] the low humidity which may originally be outputted will be received. Actuation of an example 2 is shown in drawing 10. humidity 85%RH -- the case where a threshold is set up, and a ratio -- the output in BE and a shadow area is no longer obtained.

[0017] (Example 3) The short-circuit current of the module by the moisture sensitive device and time sharing which change resistance as a humidity detection means corresponding to humidity was used



using the solar cell module for dc-battery charge of a single crystal (resin seal, output voltage 12V, and output current 0.2A), and the relay was used as a short-circuiting means. In order to measure a short-circuit current by time sharing, to the phase fault relay, the timer output was inputted and it decided to measure a short-circuit current in 1 time and 1 second in 5 minutes. A measurement result is memorized by the D mold FF as a quantity of light output. Furthermore, the output of a power unit was connected to the dc-battery through antisuckback diode. This situation is shown in drawing 11. In dc-battery connection, antisuckback diode is indispensable in order to prevent that an excessive reverse current flows in at the time of a short circuit. The timing chart of this example of operation was shown in drawing 12. An axis of abscissa is time amount and shows a humidity detection output, a quantity of light detection (D mold FF) output, a timer output, a short circuit gate output, and module output voltage with time amount. In this example, in order to short-circuit a solar cell module compulsorily also in a strong light-hour, the sufficiently large current capacity of a relay must be taken.

[0018]

[Effect of the Invention] The solar-battery power unit built over this invention as mentioned above A humidity detection means to output a signal when the solar cell module which generates electromotive force by light, and a certain fixed humidity are reached, A quantity of light detection means to output a signal when the quantity of light which carries out incidence to a solar cell module becomes below constant value, Since it consists of a short-circuiting means which can short-circuit the output terminal of a solar cell module when both the outputs of the above-mentioned humidity detection means and a quantity of light detection means are outputted The quantity of light can set modular output voltage to 0, when below constant value and humidity are more than constant value, and it can prevent a solar cell module breaking down.

[0019] (2) which can offer the highly reliable solar-battery power unit which does not break down even if it uses it in a high humidity area like (1) Southeast Asia, even if it uses all the cheap modules made of resin [ namely, ] Since all (3) modules made of resin which can constitute a solar-battery power unit, without spoiling a resistance to environment (receiving especially humidity) can be used for insurance Since the threshold of (4) quantity of lights which can offer a solar-battery power unit cheap as a result, and humidity is doubled with application system and it can change into arbitration, it is effective in the ability to constitute the possible solar-battery power unit of optimization to various environments.

[0020] Thus, if this invention is used, since [ being unprecedented ] new, cheap, and a highly reliable solar-battery power unit can be offered, the industrial utility value of this invention is very large.

---

[Translation done.]